

AVALIAÇÃO DAS ÁREAS PERMEÁVEIS COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO DE ÁREAS VERDES URBANAS DE UMUARAMA – PR

EVALUATION OF PERMEABLE AREAS AS SUBSIDY FOR THE PLANNING OF URBAN GREEN AREAS IN UMUARAMA – PR

Alexander Fabbri Hülsmeier*
Raquel Cristina de Araújo e Souza**

HÜLSMEYER, A. F.; SOUZA, R. C. A. Avaliação das áreas permeáveis como subsídio ao planejamento de áreas verdes urbanas de Umuarama – PR. *Akrópolis*, Umuarama, v. 15, n. 1 e 2, p. 49-59, jan./jun. 2007.

*Engenheiro Agrônomo e Arquiteto e Urbanista; Mestre em Geografia e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Coordenador do Laboratório de Gestão Ambiental e Geomática da UNIPAR – LAGG; Coordenador do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIPAR – Umuarama.
alexarq@unipar.br

**Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIPAR – Umuarama; integrante do Programa de Iniciação Científica – PIC.
rasouza_pr@yahoo.com.br

Endereço para correspondência: Rua Paranapanema, 3908, casa 10. CEP 87503-010. Zona VI - Umuarama - PR

Recebido em maio/2007
Aceito em junho/2007

RESUMO: A intervenção do homem no meio ambiente, seja com o desmatamento ou pela impermeabilização do solo através da pavimentação de grandes áreas, tem resultado em erosão e assoreamento. A vegetação que garantia a infiltração da água no solo foi paulatinamente substituída por ruas, calçadas e quintais pavimentados e impermeáveis. Atualmente, devido à maciça impermeabilização do solo, Umuarama enfrenta problemas ambientais, destacando-se os processos erosivos característicos do Arenito Caiuá. Estes processos estão diretamente relacionados com a natureza dos solos (permeabilidade e a capacidade de infiltração), declividade, cobertura vegetal (que regula e controla o escoamento em superfície) e tipo de manejo (que favorece ou obstrui o escoamento). Neste contexto, o geoprocessamento constitui-se numa ferramenta de grande utilidade, pois permite em curto espaço de tempo a obtenção de uma grande quantidade de informações qualitativas e quantitativas. Este trabalho teve por finalidade verificar a relação entre as áreas permeáveis e impermeáveis no ambiente urbano através do mapeamento dos espaços livres públicos da macro zona urbana de Umuarama, dividida em suas micro-bacias. Concluiu-se que as áreas centrais são as mais afetadas e novos espaços livres públicos, preservação dos canteiros centrais permeáveis, criação de calçadas ecológicas e rigor no cumprimento das taxas de permeabilidade do solo previstas em lei para os lotes particulares são medidas indispensáveis para a recuperação ambiental em termos de drenagem urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem urbana. Espaços livres públicos. Áreas Verdes. Geoprocessamento.

ABSTRACT: The intervention of man into the environment, either with deforestation or ground waterproofing by paving large areas, has resulted in erosion. The vegetation which guarantees water infiltration into the ground has been gradually substituted by streets, paved and impermeable sidewalks, and yards. Nowadays, due to massive ground waterproofing, Umuarama faces environmental problems, including the erosive processes of the Caiuá Sandstone. These processes are directly related with the nature of the ground (permeability and infiltration capacity), declivity, vegetal covering (which regulates and controls the surface water draining) and type of soil management (which favors or obstructs draining). In this context, the GIS is a very useful tool as it allows the attainment of a number of qualitative and quantitative information in a short term basis. This article verified the relation between permeable and impermeable areas in the urban environment by mapping public free spaces of the urban macro zone of Umuarama divided in its micro basins. It was concluded that the central areas are the most affected, thus, new public

spaces, the preservation of the permeable central sites, the creation of ecological sidewalks, and the severity upon the fulfillment of the ground permeability rates according to the law are essential measures for the environmental recovery regarding urban drainage.

KEYWORDS: Urban drainage. Public spaces. Green areas. GIS.

1 INTRODUÇÃO

A intervenção do homem no meio ambiente, seja com o desmatamento ou pela impermeabilização do solo através da pavimentação de grandes áreas, tem resultado em erosão e assoreamento. A vegetação que garantia a infiltração da água no solo foi paulatinamente substituída por ruas, calçadas e quintais pavimentados e impermeáveis.

Nesta situação, as águas pluviais vão se acumulando, adquirindo volume e velocidade, saindo dos sistemas de galerias pluviais e atingindo o solo dos fundos de vale com grande intensidade, provocando erosão e assoreamento. Os parques, praças, canteiros centrais, rotatórias e estacionamentos do centro da cidade devem também ser projetados para reduzir o excesso de água nas galerias pluviais, mediante a retenção temporária das águas ou através da infiltração no solo permeável.

Atualmente, devido à maciça impermeabilização do solo, Umuarama enfrenta problemas ambientais, destacando-se os processos erosivos característicos do Arenito Caiuá. Estes processos estão diretamente relacionados com a natureza dos solos (permeabilidade e a capacidade de infiltração), declividade, cobertura vegetal (que regula e controla o escoamento em superfície) e tipo de manejo (que favorece ou obstrui o escoamento).

Neste contexto, o geoprocessamento constitui uma ferramenta de grande utilidade, pois permite, em curto espaço de tempo, a obtenção de uma grande quantidade de informações qualitativas e quantitativas. O uso do sensoriamento remoto, aliado à utilização de Sistemas de Informação Geográfica e tecnologia GPS, são meios de que se dispõe hoje para acelerar e reduzir custos dos mapeamentos, auxiliando no planejamento urbano.

Para Spirn (1995), uma compreensão do ambiente natural urbano deve fundamentar todos os aspectos do projeto físico da cidade: a localização de usos específicos do solo; a forma, tamanho e tratamento paisagístico dos parques e praças urbanos; o alinhamento e largura de ruas e vias expressas; e o padrão geral da rede de transportes da cidade e dos lugares de trabalho, moradia e lazer. Portanto, a integração de todos os espaços livres

urbanos num plano unificado promete estender o tradicionalmente aceito valor estético e recreacional desses espaços livres a um papel crucial na saúde, segurança e bem-estar. Parques e praças, corpos d'água e correntezas, várzeas e baixios brejosos, encostas íngremes e afloramentos rochosos e até estacionamentos e corredores de ruas e rodovias podem ser incluídos em um sistema coeso de espaços livres, para melhorar a qualidade do ar e do clima, reduzir enchentes e melhorar a qualidade da água, criar na cidade uma comunidade de plantas e animais diversificada, e conservar recursos naturais.

Hardt (1994) considera que a permeabilidade do solo em áreas urbanas está normalmente relacionada aos espaços naturais, demonstrando, na maioria das vezes, melhoria na qualidade ambiental. Muitas das áreas permeáveis também são espaços livres públicos.

1.1 Objetivo

Este trabalho tem por finalidade verificar a relação entre as áreas permeáveis e impermeáveis no ambiente urbano através do mapeamento dos espaços livres públicos da macrozona urbana de Umuarama. No contexto da pesquisa, foram considerados os espaços livres de edificações e com solo permeável. Estes dados foram confrontados com o mapeamento das microbacias responsáveis pela drenagem urbana. Além disso, tem como objetivo chamar a atenção para a importância da aquisição de imagens de satélite atualizadas de alta resolução para a quantificação precisa dos dados do uso do solo urbano em Umuarama.

No entendimento desta pesquisa, os espaços livres públicos urbanos são espaços livres dentro da cidade e, quando apresentam predominantemente elementos naturais, independentemente do porte da vegetação, com acesso da população, são também considerados **áreas verdes**.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A cidade de Umuarama está situada a 23°47'S de latitude e 53°18'W de longitude, na região Noroeste do Estado do Paraná.

Localiza-se, em termos de relevo, no Terceiro Planalto Paranaense, no setor dominado pela ocorrência do Arenito Caiuá e caracterizado pela presença de extensas chapadas e platôs suavemente ondulados.

2.2. Metodologia

Neste estudo, o mapeamento dos espaços livres, assim como o das bacias de drenagem, teve como base imagem do satélite *Quickbird* de 2004, além da Carta Planialtimétrica digitalizada e georreferenciada da macrozona urbana de Umuarama, na escala de 1/10.000, atualizada em 2004.

A imagem de satélite utilizada serviu apenas para verificação visual dos dados, pois a única imagem disponível de alta resolução (1,0 metro) estava compactada em .JPG, o que impossibilita sua aplicação para detecções automáticas através do processo de classificação supervisionada (Figuras. 01 e 02). Este processo só é possível quando a imagem apresenta arquivo com as bandas originais, com os dados espectrais do satélite. O SIG utilizado foi o SPRING.

Inicialmente, a macrozona urbana de Umuarama foi subdividida em 10 microbacias de 1ª e 2ª ordem, através dos divisores de água apresentados pela topografia da área urbana (Figura 03). Uma bacia hidrográfica contribuinte de um sistema de drenagem urbano define-se por limitações topográficas (VILLELA, apud GUAZZELLI, 2001).

Foram delimitadas e analisadas as seguintes Microbacias: Córrego Figueira, Córrego Mimosa, Córrego Canelinha, Córrego Guatambu, Córrego Prata, Ribeirão do Veado, Ribeirão Vermelho e Ribeirão Pinhalzinho (subdividido em duas microbacias: oeste e leste).



Figura 1 - Imagem do satélite Ikonos em Caioabá – PR, com bandas originais em GeoTiff. (Fonte: Cavassim, 2004)

Dentro da área de cada microbacia foram determinadas as áreas referentes aos **Espaços Livres Públicos** (praças, canteiros centrais e parques), consideradas permeáveis, e **vias de**

circulação e lotes urbanos fechados, considerados impermeáveis. Em algumas das microbacias, foram consideradas ainda as áreas não urbanizadas como permeáveis.

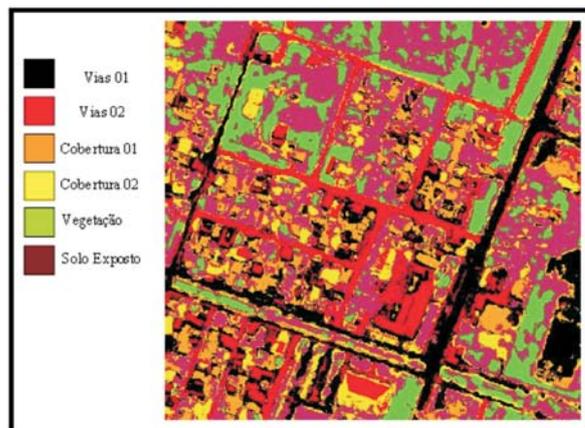


Figura 2 - Imagem classificada com a detecção automática do uso do solo das suas respectivas áreas. (Fonte: Cavassim, 2004)

Através de carta planialtimétrica vetorizada em escala de 1/10.000, atualizado em 2004, os arquivos dos vetores foram transformados de DWG para SHAPEFILE e importados para o SIG SPRING.

Foram selecionadas, para o cálculo das porcentagens de áreas permeáveis e impermeáveis, as microbacias localizadas nas áreas de maior densidade urbana, pois muitas das microbacias ainda apresentam grande área não urbanizada, com a presença de chácaras e sítios (Figura 4). Nestes locais, os problemas hidrológicos estão relacionados à falta de cobertura vegetal arbórea e à falta de matas ciliares. Como será visto a seguir, apesar da presença de grandes áreas permeáveis, existe uma carência de espaços livres públicos no que se refere ao lazer da população.

3.1 Microbacia do Córrego Mimosa

O Córrego do Mimosa está inserido na região central da cidade e é facilmente perceptível a concentração de atividades antrópicas. Sua microbacia ocupa uma área total de 5.059.554,25 m², dentro dos parâmetros adotados nesta pesquisa (Figura 04).

Uma área verde, hoje transformada em Parque Municipal dos Xetás ou simplesmente Bosque dos Xetás, foi deixada desde a implantação da cidade, para receber a água drenada da região central e proteger a nascente do Córrego Mimosa, afluente do Pinhalzinho (HULSMeyer, 2004). Esta reserva florestal de 28,50 hectares, que protege o ponto de saída desta bacia, encontra-se enfraquecida pela ação antrópica e apresenta focos erosivos de

grandes proporções (GUAZZELLI, 2001).

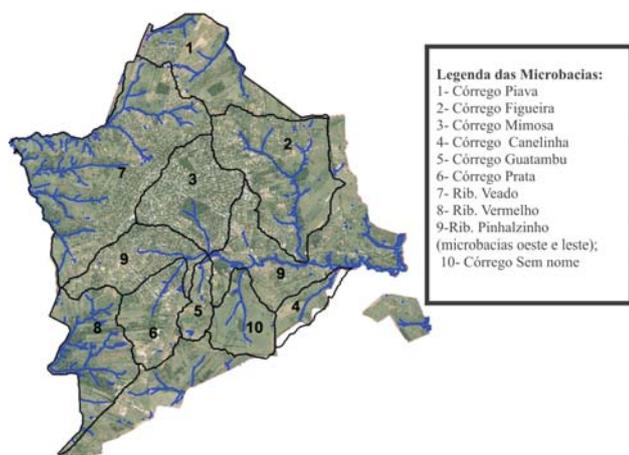


Figura 03 - Subdivisão da macrozona urbana de Umuarama em 10 microbacias de 1ª e 2ª ordens. (Fonte: LAGG, 2006)



Figura 04 - Ocupação na macrozona urbana de Umuarama. (Fonte: LAGG, 2006)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apartir dos dados apresentados na Tabela 01, observou-se que a porcentagem das praças, parques e canteiros centrais, considerada área permeável, é bastante reduzida quando comparada ao restante da área da microbacia. Isto apenas comprova o alto grau de impermeabilização desta região da cidade (Figura 05).

Devido à grande área ocupada pelas vias de circulação (36,70%), calçadas verdes (gramadas) passam a assumir um papel ainda mais importante no contexto geral, quando se considera a permeabilidade do solo urbano.

A comparação entre as áreas de canteiros centrais (1,21%) e praças (1,46%), indica que sua

porcentagem é quase a mesma, demonstrando a importância que os canteiros centrais gramados assumem no auxílio à infiltração de água no solo, quando os demais espaços livres públicos estão com índices tão baixos.

Na área referente aos lotes fechados, estimando-se que, por lei, cada lote deveria ter em média 20% de área permeável, temos uma estimativa das áreas permeáveis na Tabela 2 da composição entre Praças, Parques, Canteiros Centrais e áreas permeáveis dos lotes fechados.

Tabela 1 - Usos do solo na Bacia do Mimosa. (Fonte: LAGG, 2006).

Bacia Mimosa	Áreas	Percentual
Praças	74.321,8 m ²	1,46%
Canteiros centrais	61.149,3 m ²	1,21%
Parques	324.561,9 m ²	6,40%
Lotes fechados	2.742.287,1 m ²	54,20%
Vias de circulação	1.857.234,15 m ²	36,70%
Área total	5.059.554,25 m ²	100%



Figura 05 - Microbacia do Córrego Mimosa e a delimitação das Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

Considerando-se, portanto, os espaços livres públicos e a porcentagem permeável dos

lotes fechados, chega-se a um percentual de 18,32% de áreas permeáveis e 81,68% de áreas impermeabilizadas (Tabela 3).

Tabela 2 - Total de áreas permeáveis dos espaços livres públicos e dos lotes fechados (20%) na Bacia do Mimosa: (Fonte: LAGG, 2006).

Bacia Mimosa	Áreas	Percentual
Espaços livres públicos	460.032,0m ²	45,62 %
20 % Lotes fechados	548.457,4 m ²	54,38 %
Áreas Permeáveis	1.008.489,4 m ²	100%

Tabela 3 - Total de áreas permeáveis e áreas impermeáveis na Bacia Mimosa: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Mimosa	Áreas	Percentual
Áreas Permeáveis	1.008.489,4 m ²	18,32%
Áreas Impermeáveis	4.497.064,8 m ²	81,68%
Área Total	5.505.554,25m ²	100%

Através das análises dos dados, pode-se constatar a grande importância das áreas permeáveis dos lotes particulares, que representam 54,38% de toda a área permeável da microbacia do Mimosa. Sabe-se, entretanto, que este valor adotado de 20% de áreas permeáveis é superestimado, pois muitas residências apresentam valores abaixo do exigido e estabelecimentos comerciais possuem taxas diferenciadas de permeabilidade do solo obrigatória.

Como resultado, tem-se que aproximadamente 80% da área está impermeabilizada. Isto gera um enorme fluxo de água nas galerias pluviais e que vão descarregar no emissário localizado no Bosque do Índio, que não tem suportado tal vazão.

Dados mais precisos podem ser gerados através de classificação supervisionada em imagens de satélite de alta resolução, como vem sendo realizado em vários municípios de todo o Brasil.

3.2 Microbacia do Córrego Figueira

A microbacia do Figueira ocupa uma área de 8.029.399,0 m², apresentando grande expansão imobiliária nos últimos anos (Figura 06). Até 2004, data dos dados utilizados, a microbacia ainda apresentava uma grande área permeável referente às glebas ainda não parceladas e loteadas. Mas este quadro vem sofrendo um grande alteração em virtude dos inúmeros loteamentos que se instalam dia a dia nesta área.

O dado que mais chama a atenção é a

pequena porcentagem de praças, quando comparado, por exemplo, à área de canteiros centrais e lotes fechados (Tabela 04).

Mas a situação na Bacia do Córrego Figueira, quanto à permeabilidade do solo, ainda é privilegiada, pois 71,3% da área ainda não é urbanizada, o que facilita a infiltração de água no solo e diminui a pressão no seu respectivo córrego, responsável pela vazão das águas pluviais.

Tabela 4 - Uso do solo na Bacia do Figueira: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Figueira	Áreas	Percentual
Praças	3.616,0 m ²	0,05%
Canteiros centrais	34.791,0 m ²	0,43%
Parques	5.724.406,0 m ²	71,3%
Lotes fechados	1.713.939,0 m ²	21,4%
Vias de circulação	555.645,0 m ²	6,9%
Área total	8.029.399,0 m ²	100%

Somando-se todas as áreas permeáveis desta bacia, chega-se a 76,05 % de área ainda não impermeabilizada. (Não se consideraram aqui os efeitos do desmatamento e retirada da cobertura florestal) (Tabela 05).



Figura 06 - Microbacia do Córrego Figueira e a delimitação dos Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

Entretanto, em termos de lazer, os dados mostram que 93,75 % da área permeável está relacionada às áreas não urbanizadas, sendo que apenas 0,63% são referentes a espaços livres

públicos propriamente ditos.

Tabela 5 - Total de áreas permeáveis dos espaços livres públicos e dos lotes fechados (20%) na Bacia Figueira: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Figueira	Áreas	Percentual
Espaços livres públicos	38.407,0 m ²	0,63 %
Áreas não urbanizadas	5.724.406,0 m ²	93,75 %
20 % Lotes fechados	342.788 m ²	5,61 %
Áreas permeáveis	6.105.600,8m ²	100%

Tabela 6 - Total de áreas permeáveis e áreas impermeáveis na Bacia Figueira: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Figueira	Áreas	Percentual
Áreas permeáveis	6.105.600,8 m ²	76,05 %
Áreas impermeáveis	1.923.798,2 m ²	23,95 %
Área total	8.029.399 m ²	100%

3.3 Microbacia do Córrego Guatambu

A microbacia do Guatambu está localizada na região centro-sul da macrozona urbana de Umuarama. Com uma área de 1.286.260,0 m², não apresenta ainda problemas com excesso de impermeabilização do solo, conforme dados da Tabela 08.

Tabela 7 – Uso do solo na Bacia Guatambu: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Guatambu	Áreas	Percentual
Praças e parques	-----	-----
Canteiros centrais	2.783,0 m ²	0,22%
Áreas não urbanizadas	625.830,0 m ²	48,65%
Lotes fechados	583.689,0 m ²	45,38%
Vias de circulação	73.957,0 m ²	5,75%
Área total	1.286.260 m ²	100%

Entretanto, para uma área 583.689,0 m² de lotes urbanizados, não se tem nenhuma praça ou parque, restando apenas os canteiros centrais, que representam apenas 0,22% da área total. Portanto, as áreas permeáveis estão relacionadas quase que exclusivamente às áreas não urbanizadas ou, ainda, aos lotes fechados com baixa taxa de ocupação.

3.4 Microbacia do Córrego Pinhalzinho

Assim como as microbacias do Mimosa e a do Figueira, a microbacia do Pinhalzinho Oeste está em uma das áreas mais densamente ocupadas da zona urbana de Umuarama. Com área total de 3.666.631,0

m², esta microbacia ainda apresenta uma grande área de glebas não parceladas, o que representa áreas não impermeabilizadas. Segundo a Tabela 10, 51,25 % da área da microbacia é permeável, mas isso não foi suficiente para impedir problemas graves com erosão.



Figura 07 - Microbacia do Córrego Guatambu e a delimitação dos Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

Com referência aos problemas ambientais da cidade, destacam-se os processos erosivos característicos do Arenito Caiuá. Estes processos estão diretamente relacionados com a natureza dos solos (permeabilidade e a capacidade de infiltração), declividade, cobertura vegetal (que regula e controla o escoamento em superfície) e tipo de manejo (que favorece ou obstrui o escoamento). Mas, das áreas urbanas afetadas, talvez a mais significativa seja a da nascente do Córrego do Ribeirão Pinhalzinho (HÜLSMEYER, 2004).

Quanto à nascente do Ribeirão Pinhalzinho, por não ter sido prevista uma área verde para proteção deste fundo de vale, ocorreu a sua ocupação e conseqüentemente um processo bastante violento de

erosão e grande assoreamento do talvegue. E nesta região se tem observado uma grande tendência à expansão urbana.

Com relação aos espaços livres públicos propriamente ditos, constatou-se que apenas 0,31% da área se refere a áreas de lazer como praças ou parques.



Figura 08 - Microbacia do Córrego Pinhalzinho, lado oeste, e a delimitação dos Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

Tabela 8 - Uso do solo na Bacia do Pinhalzinho (oeste): (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Pinhalzinho (oeste)	Áreas	Percentual
Praças	11.520,0 m ²	0,31%
Canteiros centrais	53.681,0 m ²	1,46%
Áreas não urbanizadas	1.469.496,0 m ²	40,10%
Lotes fechados	1.721.453,0 m ²	46,95%
Vias de circulação	410,479 m ²	11,20%
Área total	3.666.631,0 m ²	100%

Tabela 9 - Total de áreas permeáveis dos espaços livres públicos e dos lotes fechados (20%) na Bacia Pinhalzinho (oeste): (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Pinhalzinho (oeste)	Áreas	Percentual
Espaços livres públicos	65.201,0 m ²	3,47 %
Áreas não urbanizadas	1.469.496,0 m ²	78,21 %
20 % Lotes fechados	344.290,6 m ²	18,32 %
Áreas permeáveis	1.878.987,6m ²	100%

Tabela 10 - Total de áreas permeáveis e impermeáveis na Bacia Pinhalzinho (oeste): (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Pinhalzinho (oeste)	Áreas (m ²)	Percentual
Áreas impermeáveis	1.787.643,4	48,75 %
Áreas permeáveis	1.878.987,6	51,25 %
Área total	3.666.631	100%

A microbacia referente ao Ribeirão Pinhalzinho, na sua face leste, é bem menos ocupada do que sua versão da face oeste (Figura 09). A concentração urbana acontece na área próxima à Av. Tiradentes. Apesar das suas dimensões, grande parte desta microbacia possui características de área rural, com muitas glebas não urbanizadas (Tabela 11):

Tabela 11 - Uso do solo na Bacia do Pinhalzinho (leste): (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Pinhalzinho (leste)	Áreas (m ²)	Percentual
Praças e parques	-----	0,31 %
Canteiros	9.019	0,11 %
Áreas não urbanizadas	6.051.966	72,67%
Lotes fechados	1.740.105	20,90 %
Vias de circulação	526.408	6,32 %
Área total	8.327.498	100%

Tabela 12 - Total de áreas permeáveis dos espaços livres públicos e dos lotes fechados (20%) na Bacia Pinhalzinho (leste): (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Pinhalzinho (leste)	Áreas (m ²)	Percentual
Espaços livres públicos	9.019	3,47 %
Áreas não urbanizadas	6.051.966	78,21 %
20 % Lotes fechados	348.021	18,32 %
Áreas permeáveis	6.409.006	100%

Tabela 13 - Total de áreas permeáveis e impermeáveis na Bacia Pinhalzinho (leste): (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Pinhalzinho (leste)	Áreas (m ²)	Percentual
Áreas impermeáveis	1.918.492	23,04 %
Áreas permeáveis	6.409.006	76,96 %
Área total	8.327.498	100%

3.5 Microbacia do Córrego Canelinha

A microbacia do Canelinha praticamente não sofreu urbanização, conservando suas características

de zona rural. Da área total de 1.539.750,0 m², apenas 58.646,0 m², ou seja, 3,8 % da sua área é ocupada por loteamentos (Tabela 14).



Figura 09 - Microbacia do Córrego Pinhalzinho, lado leste, e a delimitação das Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

Tabela 14 - Uso do solo na Bacia do Canelinha: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Canelinha	Áreas (m ²)	Percentual
Praças e parques	-----	-----
Canteiros	-----	-----
Áreas não urbanizadas	1.481.104	96,2 %
Lotes fechados	58.646	3,8 %
Vias de circulação	Não determinado	-----
Área total	1.539.750	100%

3.6 Microbacia do Córrego Prata

A microbacia do Córrego do Prata está localizada em uma área primordialmente industrial. Mesmo assim, possui ainda uma grande área permeável relacionada às áreas não urbanizadas ou aos lotes com baixa taxa de ocupação.

Da área total de 3.353.188,0 m², 629.258,0 m² estão relacionados aos lotes fechados, ou seja, apenas 18,76% de ocupação. Entretanto, não existem nem praças e nem parques na área da microbacia, demonstrando que nem sempre a presença de áreas permeáveis significa a existência de espaços livres

públicos abertas ao lazer da população (Tabela 15).

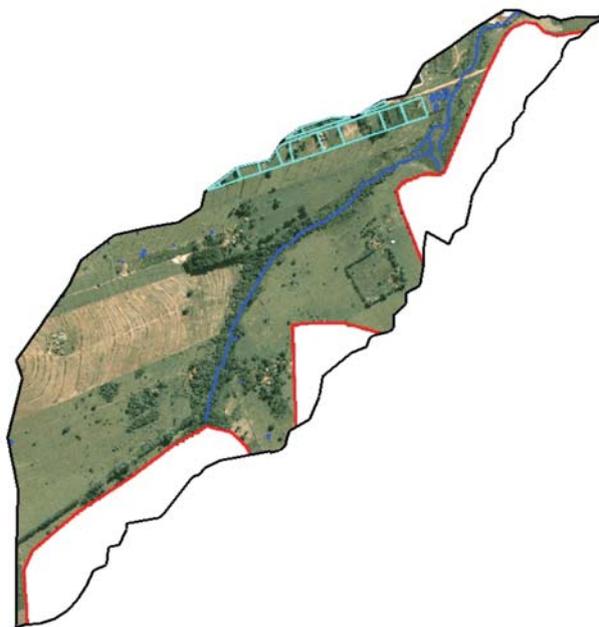


Figura 10 - Microbacia do Córrego Canelinha e a delimitação dos Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

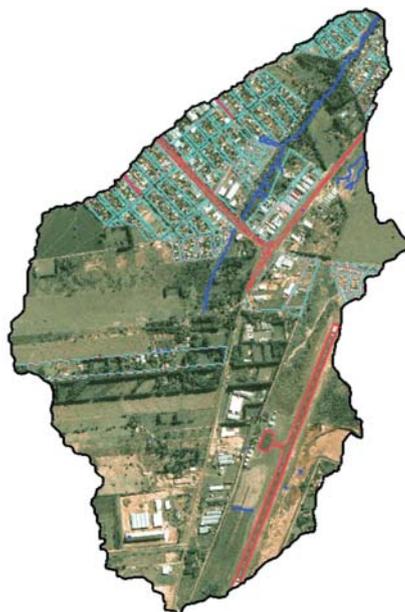


Figura 11 - Microbacia do Córrego Prata e a delimitação das Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

3.7 Microbacia do Córrego do Veado

A microbacia do Córrego do Veado possui dimensões bastante significativas e está localizada na região noroeste da macrozona urbana de Umuarama. Esta microbacia coincide com uma grande cabeceira de

drenagem, como pode ser facilmente observado pelo grande número de pequenos afluentes (Figura 12).

Tabela 15 - Uso do solo na Bacia do Prata: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Prata	Áreas (m ²)	Percentual
Praças e parques	-----	-----
Canteiros	336.673,0	10,0%
Áreas não urbanizadas	2.387.257,0	71,2%
Lotes fechados	629.258,0	18,4%
Vias de circulação	Não determinado	-----
Área total	3.353.188,0	100%

Da sua área total de 13.455.598,0m², 44,43% ou 5.978.734,0m² referem-se a lotes fechados. Ou seja, sua porção leste está bastante ocupada. Com as recentes alterações no plano diretor da cidade, que está tornando menos restritiva a ocupação desta região da cidade, a tendência é aumentar cada vez mais sua densidade urbana.

Um sinal de que esta ocupação está sendo feita de maneira desequilibrada é a porcentagem, pois apesar de estar com quase metade da sua área ocupada, os Espaços livres públicos só ocupam 1,48% das áreas permeáveis (Tabela 17).

Tabela 16 - Uso do solo na Bacia do Veado: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Veado	Áreas (m ²)	Percentual
Praças	20.608	0,15%
Canteiros	94.373	0,70 %
Parques	-----	-----
Lotes fechados	5.978.734	44,43%
Vias de circulação	Não determinado	15% dos lotes (estimativa)
Área total	13.455.598	100%

Tabela 17 - Total de áreas permeáveis dos espaços livres públicos e dos lotes fechados (20%) na Bacia do Veado: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Veado	Áreas (m ²)	Percentual
Espaços livres públicos	114.981	1,48 %
Áreas não urbanizadas	6.465.073	83,14 %
20 % Lotes fechados	1.195.746,8	15,37 %
Áreas permeáveis	7.775.800,8	100%

Em termos absolutos, a área permeável (57,79%) ainda é superior a área impermeável

(42,21%), mas estes valores podem se alterar rapidamente, com o parcelamento das glebas ainda não urbanizadas.

Tabela 18 - Total de áreas permeáveis e impermeáveis na Bacia do Veado: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Veado	Áreas (m ²)	Percentual
Áreas impermeáveis	5.679.798	42,21 %
Áreas permeáveis	7.775.800,8	57,79 %
Área total	13.455.598	100%

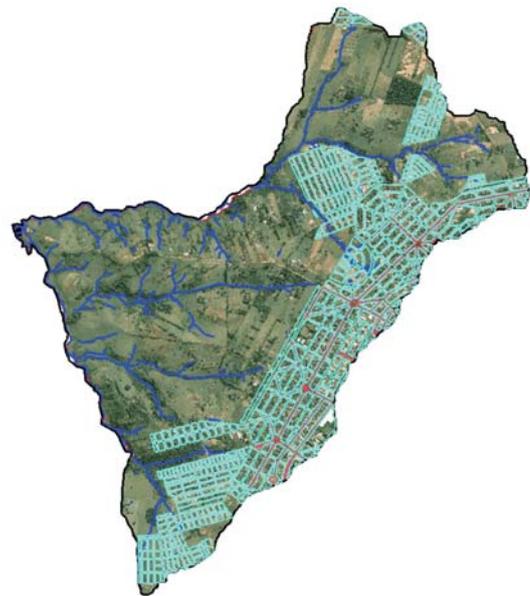


Figura 12 - Microbacia do Córrego do Veado e a delimitação das Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

3.8 Microbacia do Ribeirão do Vermelho

A microbacia do Ribeirão Vermelho também possui baixa ocupação urbana, mantendo suas características de zona rural. Visualmente é possível constatar que as áreas permeáveis são superiores às áreas impermeáveis (Tabela 19).

Tabela 19 - Uso do solo na Bacia do Vermelho: (Fonte: LAGG, 2006)

Bacia Vermelho	Áreas (m ²)	Percentual
Praças	-----	-----
Canteiros	-----	-----
Parques	-----	-----
Lotes fechados	218.396	4,17%
Vias de circulação	Não determinado	-----
Área total	5.235.924	100%



Figura 13 - Microbacia do Córrego Vermelho e a delimitação das Espaços livres públicos, lotes fechados e vias de circulação, para análises comparativas. (Fonte: LAGG, 2006)

4 CONCLUSÕES

A partir dos dados levantados pode-se comprovar que a região central da cidade, drenada pela Bacia do Córrego Mimosa é a que apresenta maiores problemas quanto à permeabilidade do solo.

O alto índice de impermeabilização pode ser agravado com a transformação dos canteiros centrais em estacionamentos e pisos impermeáveis em substituição ao gramado. A permeabilidade do solo deve ser encarada como uma responsabilidade também dos proprietários de lotes particulares, considerando-se a representatividade da sua área total.

Ainda na área central, a quantidade de Espaços livres públicos é muito reduzida, quando comparada às extensões de área e o grau de impermeabilização desta região.

As calçadas verdes também possuem um papel importante, considerando-se que são parte da grande área relacionada às vias de circulação.

Portanto, novos espaços livres públicos, preservação dos canteiros centrais, criação de

calçadas ecológicas e rigor no cumprimento das taxas de permeabilidade do solo previstas em lei para os lotes particulares, são medidas indispensáveis.

Nas demais microbacias, as áreas permeáveis ainda não são limitantes, mas podem se tornar, caso o modelo de expansão urbana seja o mesmo do centro da cidade e o atual Plano Diretor não seja respeitado.

Conclui-se, ainda, que não é somente a taxa de áreas permeáveis ou impermeáveis a responsável pelos problemas de erosão urbana. Ela é mais um fator agravante, mas outros também são relevantes, como a natureza dos solos (permeabilidade e a capacidade de infiltração), declividade, cobertura vegetal (que regula e controla o escoamento em superfície) e tipo de manejo (que favorece ou obstrui o escoamento). Em áreas consideradas com boa taxa de área permeável, também são relatados casos graves de erosão nos fundos de vale, e não somente na região central.

O constante monitoramento dos padrões de qualidade ambiental urbana pode auxiliar na tomada de decisões, evitando a repetição de erros já cometidos. Daí a importância do investimento em ferramentas tecnológicas como o Geoprocessamento.

Dados mais precisos podem ser gerados através de classificação supervisionada em imagens de satélite de alta resolução, como vem sendo realizado em vários municípios de todo o Brasil.

Novas pesquisas devem ser feitas, aprofundando os resultados parciais encontrados até o presente momento, para servirem de subsídios às tomadas de decisões de aprimoramentos do atual Plano Diretor Municipal.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

NBR 10719: apresentação de relatórios técnico-científicos. Rio de Janeiro, 1989.

_____. **NBR 6023:** informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

GUZZELLI, N. N. **Resíduos nas edificações e danos a drenagem urbana - recomendações a cerca de fatores culturais, legais e produtivos, para a cidade de Umuarama, PR.** 2001. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

HARDT, L. P. A. Avaliação de áreas permeáveis e impermeáveis como subsídio ao planejamento de sistemas de áreas verdes urbanas: aplicação a Curitiba - PR. **Revista de Geociências da Universidade Federal do Paraná**, n. 42, p. 95-118, 1994.

HULSMeyer, A. F. **Qualidades do espaço livre urbano:** valores ambiental, cultural e funcional. 2004. 234 f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Departamento de Geociências, CCE, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito.** Trad. Paulo Pelegrino. São Paulo: EDUSP, 1995.

EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS PERMEABLES COMO SUBSIDIO AL PLANEAMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS DE UMUARAMA - PR

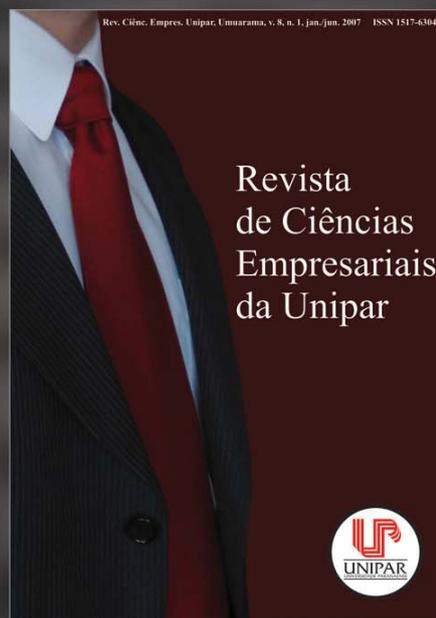
RESUMEN: La intervención del hombre en el medio ambiente, sea con la deforestación o por la impermeabilización del suelo a través de la pavimentación de grandes áreas, ha dado lugar a la erosión. La vegetación que garantiza la infiltración del agua en el suelo fue sustituida gradualmente por calles, aceras, patios pavimentados e impermeables. Actualmente, debido a la impermeabilización masiva del suelo, Umuarama enfrenta problemas ambientales, destacándose los procesos erosivos característicos del

“Arenito Caiuá”. Estos procesos se relacionan directamente con las características de los suelos (permeabilidad y la capacidad de infiltración), declive, cobertura vegetal (que regula y controla el drenaje en la superficie) y el tipo de manejo (que favorece u obstruye el drenaje). En este contexto, el Geoprocesamiento se constituye en una herramienta de gran utilidad, pues permite en corto espacio de tiempo, lograr una gran cantidad de informaciones cualitativas y cuantitativas. Este trabajo tuvo el propósito de verificar la relación entre las áreas permeables y las áreas impermeables en el ambiente urbano a través de registros de los espacios públicos libres de la zona urbana de Umuarama, dividida en sus micro bacías. Se concluyó que las áreas más afectadas son las centrales y los nuevos espacios públicos libres, preservación de los gramados centrales permeables, creación de aceras ecológicas y severidad en el cumplimiento de los impuestos de permeabilidad del suelo, previstas en la ley para los lotes particulares, son medidas indispensables para la recuperación ambiental en términos de drenaje urbano.

PALABRAS-CLAVE: Drenaje urbano. Espacios públicos libres. Áreas verdes. Geoprocesamiento.

Arquivos de Ciências Empresariais da Unipar

ISSN 1517-6304



- **Publica trabalhos referentes às áreas de Ciências Contábeis, Administração e Economia.**
- **Periodicidade: Semestral**
- **e-mail: rcempresariais@unipar.br
<http://revistas.unipar.br/empresarial>**

O CONHECIMENTO NÃO É NADA SE NÃO FOR COMPARTILHADO

